

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-341472

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/028

H01L 27/146

H04N 5/335

H05B 33/00

(21)Application number : 11-150724

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 28.05.1999

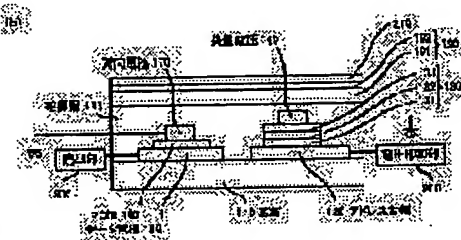
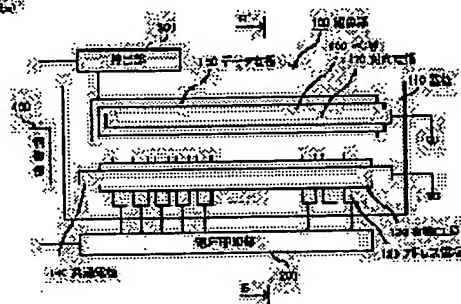
(72)Inventor : YAMADA HIROYASU

(54) IMAGE PICKUP DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device which can simplify its manufacturing process.

SOLUTION: An image pickup device is constituted, in such a way that address electrodes 120 are formed on a substrate 110, so that the electrodes 120 may be arranged in a straight line at prescribed intervals. An organic EL (electroluminescence) layer 130, the part of which emits light when a voltage is impressed upon the part, is formed on the electrodes 120. Then a common electrode 140 is formed on the layer 130, and a data electrode 150 is formed adjacently to the address electrodes 120 on the substrate 110, by using the same material as that used for forming the electrodes 120. In addition, a PC (photoconductive) layer 160, the part of which changes in resistance value, when the light emitted from the organic EL layer 130 and reflected by an object the image of which is to be picked up is made incident to the part, is formed on the data electrode 150. Moreover, a counter electrode 170 is formed on the PC layer 160, by using the same material as that used for the formation the common electrode 140.



(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)		
H 0 4 N	1/028	H 0 4 N	1/028	Z	3 K 0 0 7
H 0 1 L	27/146		5/335	U	4 M 1 1 8
H 0 4 N	5/335	H 0 5 B	33/00		5 C 0 2 4
H 0 5 B	33/00	H 0 1 L	27/14	C	5 C 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-150724

(22) 出願日 平成11年5月28日 (1999. 5. 28)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 山田 裕康

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

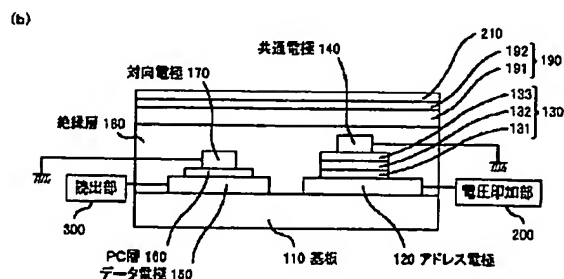
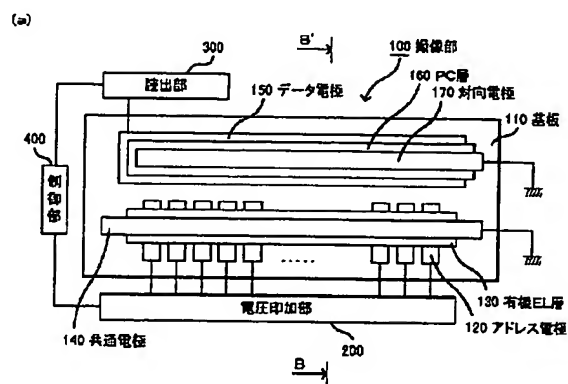
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程を簡略化することが可能な撮像装置を提供する。

【解決手段】 アドレス電極120は、基板110上に所定間隔で一直線に並ぶように形成されている。有機EL (エレクトロルミネッセンス) 層130は、アドレス電極120上に形成され、電圧を印加された部分が発光する。共通電極140は、有機EL層130上に形成されている。データ電極150は、基板110上に、アドレス電極120に隣接して形成され、その材質は、アドレス電極120と同一である。PC (光導電) 層160は、データ電極150上に形成され、有機EL層130から放射されて撮像対象物によって反射された光が入射した部分の抵抗値が変化する。対向電極170は、PC層160上に形成され、その材質は、共通電極140と同一である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 電極と、

前記第 1 電極上に形成され、電圧を印加された部分が発光する有機エレクトロルミネッセンス層と、

前記有機エレクトロルミネッセンス層上に形成された第 2 電極と、

前記第 1 電極に隣接して設けられた第 3 電極と、

前記第 3 電極上に形成され、前記有機エレクトロルミネッセンス層から放出され、撮像対象物によって反射された光が入射した部分の抵抗値が変化する光導電層と、

前記光導電層上に形成された第 4 電極と、

から構成されることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】前記有機エレクトロルミネッセンス層は、複数の層から構成され、

前記有機エレクトロルミネッセンス層を構成する複数の層の内、少なくとも 1 つは、前記光導電層と同一の材質で形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】前記第 1 電極及び前記第 2 電極の少なくとも一方に電圧を印加することによって、前記有機エレクトロルミネッセンス層に所定の電圧を印加して発光させる電圧印加手段と、

前記光導電層の抵抗値変化を検出する抵抗値検出手段と、をさらに備え、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極の少なくとも一方は、所定間隔で 1 直線に並ぶように複数設けられ、

前記電圧印加手段は、所定間隔で設けられた前記第 1 電極、及び／又は、前記第 2 電極に、1 つずつ順に所定の電圧を印加して撮像対象物を走査し、

前記抵抗値検出手段は、前記電圧印加手段による電圧印加に同期するように、前記光導電層の抵抗値変化を検出して撮像する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】前記第 1 電極及び前記第 2 電極の少なくとも一方に電圧を印加することによって、前記有機エレクトロルミネッセンス層に所定の電圧を印加して発光させる電圧印加手段と、

前記光導電層の抵抗値変化を検出する抵抗値検出手段と、をさらに備え、

前記第 3 電極及び前記第 4 電極の少なくとも一方は、所定間隔で 1 直線に並ぶように複数設けられ、

前記抵抗値検出手段は、前記電圧印加手段による電圧印加に同期して、所定間隔で設けられた前記第 3 電極、及び／又は、前記第 4 電極に対応する領域の、前記光導電層の抵抗値変化を検出して撮像する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】撮像対象物の接触面に設けられ、撮像対象物の移動速度に応じて状態が変化する速度対応体をさらに備え、

前記電圧印加手段は、前記速度対応体の状態変化に応じ

て、電圧を印加するタイミングを制御する制御手段を備えて、2 次元の像を撮像する、

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】前記速度対応体は、回転体であり、

前記制御手段は、前記回転体の回転速度に応じて、電圧を印加するタイミングを制御する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】前記第 1 電極は前記第 3 電極と同じ材料で形成され、前記第 2 電極は前記第 4 電極と同じ材料で形成されている、ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】基板上に、所定間隔で一直線に並ぶように第 1 電極を形成し、第 1 電極に隣接し、第 1 電極が並ぶ方向に平行となるように第 2 電極を形成する第 1 電極形成工程と、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極の一方の上に、電圧を印加された部分が発光する発光層を、他方の上に、光が入射した部分の抵抗値が変化する光導電層を、形成する発光・導電層形成工程と、

前記発光層上に第 3 電極を、前記光導電層上に第 4 電極を、形成する第 2 電極形成工程と、

前記第 3 電極及び前記第 4 電極上に、前記発光層から放出された光を所定領域内に制限する制限層を形成する制限層形成工程と、

を備えることを特徴とする撮像装置の製造方法。

【請求項 9】光を所定領域内に制限する基板上に、所定間隔で一直線に並ぶように第 1 電極を形成し、第 1 電極に隣接し、第 1 電極が並ぶ方向に平行となるように第 2 電極を形成する第 1 電極形成工程と、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極の一方の上に、電圧を印加された部分が発光する発光層を、他方の上に、光が入射した部分の抵抗値が変化する光導電層を、形成する発光・導電層形成工程と、

前記発光層上に第 3 電極を、前記光導電層上に第 4 電極を、形成する第 2 電極形成工程と、

を備えることを特徴とする撮像装置の製造方法。

【請求項 10】前記第 1 電極形成工程は、前記基板の性質が変化しない温度で、前記第 1 電極及び前記第 2 電極を形成する工程を備える、ことを特徴とする請求項 9 に記載の撮像装置の製造方法。

【請求項 11】前記第 1 電極形成工程は、同一材料で前記第 1 電極及び前記第 2 電極を形成する工程を備える、ことを特徴とする請求項 8 乃至 10 の何れか 1 項に記載の撮像装置の製造方法。

【請求項 12】前記発光層は、複数の層から構成され、前記第 1 電極形成工程は、前記発光層を構成する複数の層の内、少なくとも 1 つを、前記光導電層と同一材料で形成する工程を備える、

ことを特徴とする請求項 8 乃至 11 の何れか 1 項に記載の撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像装置及びその製造方法に関し、特に、簡単な方法で製造可能な撮像装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】2次元密着型のフォトセンサ（撮像装置）には、例えば、電圧を印加された部分が発光する有機EL（エレクトロルミネッセンス）層と、光が入射した部分の抵抗が低下するPC（光導電）層とが積層されて構成されたものがある。撮像時には、フォトセンサのPC層側に撮像対象物が配置され、有機EL層は撮像対象物に光を照射し、PC層はその反射光を受光する。なお、有機EL層とPC層との間には、有機EL層からの光がPC層に直接入射しないように、遮光板等が設けられている。また、撮像対象物によって光が反射されるか否かは、撮像対象物がフォトセンサに接触しているか否かによって決まる。このため、PC層の反射光を受光した部分、即ちPC層の抵抗が低下した部分を検出することによって、フォトセンサのどの部分に撮像対象物が接触しているかということがわかる。2次元フォトセンサでは、このPC層の抵抗値変化を検出するために、配線が微細に縦横に形成されている。

【0003】上記以外にも、2次元密着型のフォトセンサには、例えば、ダブルゲート構造のTFT（薄膜トランジスタ）を用いたものがある。このフォトセンサでは、TFTをXYマトリクスアレイに組んで、そのデータ線から画素毎の画像情報を読み出している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】有機ELを用いた2次元のフォトセンサでは、有機EL層とPC層とを積層し、配線を微細に縦横に張り巡らさなければならない。このため、フォトセンサの製造工程が複雑になり、製造コストがかかるという問題がある。

【0005】ダブルゲート構造のTFTを用いたフォトセンサでは、その製造工程に、プラズマCVD（化学気相成長）法等の高温プロセスがある。このため、基板に高価な無アルカリガラスや高融点ガラス等を用いなければならない、製造コストが高いという問題がある。また、上記フォトセンサに出力する-20（V）程度の信号電圧が必要であった。従って、本発明は、製造工程を簡略化し、製造コストを低減可能であり、小さい信号電圧で駆動可能な撮像装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第1の観点にかかる撮像装置は、第1電極と、前記第1電極上に形成され、電圧を印加された部分が発光する有機エレクトロルミネッセンス層と、前記有機エレクトロルミネッセンス層上に形成された第2電極と、前記第1電極に隣接して設けられ、該第1電極と同

一の材質で形成された第3電極と、前記第3電極上に形成され、前記有機エレクトロルミネッセンス層から放出され、撮像対象物によって反射された光が入射した部分の抵抗値が変化する光導電層と、前記光導電層上に形成された第4電極と、から構成されることを特徴とする。

【0007】この発明によれば、有機エレクトロルミネッセンス層による光で撮像しているので、数（V）～10（V）程度の印加電圧で駆動することができ、また、有機エレクトロルミネッセンス層は無機エレクトロルミネッセンス層に比べて薄く成膜できるので、撮像装置自体を薄型化できるとともに発光箇所から撮像対象物までの距離が短いので光の減衰や拡散を抑えられ、高精度に撮像することができる。

【0008】前記有機エレクトロルミネッセンス層は、複数の層から構成され、前記有機エレクトロルミネッセンス層を構成する複数の層の内、少なくとも1つは、前記光導電層と同一の材質で形成されていてもよい。このようにすると、同一材料を使用する2つの層を1つの工程で形成することができ、撮像装置の製造工程を簡単にすることができる。

【0009】前記第1電極及び前記第2電極の少なくとも一方に電圧を印加することによって、前記有機エレクトロルミネッセンス層に所定の電圧を印加して発光させる電圧印加手段と、前記光導電層の抵抗値変化を検出する抵抗値検出手段と、をさらに備え、前記第1電極及び前記第2電極の少なくとも一方は、所定間隔で1直線に並ぶように複数設けられ、前記電圧印加手段は、所定間隔で設けられた前記第1電極、及び／又は、前記第2電極に、1つずつ順に所定の電圧を印加して撮像対象物を走査し、前記抵抗値検出手段は、前記電圧印加手段による電圧印加に同期するように、前記光導電層の抵抗値変化を検出して撮像してもよい。

【0010】前記第1電極及び前記第2電極の少なくとも一方に電圧を印加することによって、前記有機エレクトロルミネッセンス層に所定の電圧を印加して発光させる電圧印加手段と、前記光導電層の抵抗値変化を検出する抵抗値検出手段と、をさらに備え、前記第3電極及び前記第4電極の少なくとも一方は、所定間隔で1直線に並ぶように複数設けられ、前記抵抗値検出手段は、前記電圧印加手段による電圧印加に同期して、所定間隔で設けられた前記第3電極、及び／又は、前記第4電極に対応する領域の、前記光導電層の抵抗値変化を検出して撮像してもよい。

【0011】撮像対象物の接触面に設けられ、撮像対象物の移動速度に応じて状態が変化する速度対応体をさらに備え、前記電圧印加手段は、前記速度対応体の状態変化に応じて、電圧を印加するタイミングを制御する制御手段を備えて、2次元の像を撮像してもよい。前記速度検出手段は、回転体であり、前記制御手段は、前記回転体の回転速度に応じて、電圧を印加するタイミングを制

御してもよい。前記第1電極は前記第3電極と同じ材料で形成され、前記第2電極は前記第4電極と同じ材料で形成されれば、第1電極及び第3電極と、第2電極及び第4電極とを、それぞれ1つの工程で形成することができる。従って、撮像装置の製造工程が簡単になり、製造コストを低減することができる。

【0012】本発明の第2の観点にかかる撮像装置の製造方法は、基板上に、所定間隔で一直線に並ぶように第1電極を形成し、第1電極に隣接し、第1電極が並ぶ方向に平行となるように第2電極を形成する第1電極形成工程と、前記第1電極及び前記第2電極の一方の上に、電圧を印加された部分が発光する発光層を、他方の上に、光が入射した部分の抵抗値が変化する光導電層を、形成する発光・導電層形成工程と、前記発光層上に第3電極を、前記光導電層上に第4電極を、形成する第2電極形成工程と、前記第3電極及び前記第4電極上に、前記発光層から放出された光を所定領域内に制限する制限層を形成する制限層形成工程と、を備えることを特徴とする。この発明によれば、同一材料から形成可能な層や電極がある場合、それらを1つの工程で形成することができる。従って、撮像装置の製造工程が簡単になり、製造コストを低減することができる。

【0013】前記第1電極形成工程は、前記基板の性質が変化しない温度で、前記第1電極及び前記第2電極を形成する工程を備えてもよい。このようにすると、基板として、特殊な材質で形成された高価なものを使用する必要がない。よって、撮像装置の製造コストを低減することができる。

【0014】前記第1電極形成工程は、同一材料で前記第1電極及び前記第2電極を形成する工程を備えてもよい。前記発光層は、複数の層から構成され、前記第1電極形成工程は、前記発光層を構成する複数の層の内、少なくとも1つを、前記光導電層と同一材料で形成する工程を備えてもよい。

【0015】本発明の第3の観点にかかる撮像装置の製造方法は、光を所定領域内に制限する基板上に、所定間隔で一直線に並ぶように第1電極を形成し、第1電極に隣接し、第1電極が並ぶ方向に平行となるように第2電極を形成する第1電極形成工程と、前記第1電極及び前記第2電極の一方の上に、電圧を印加された部分が発光する発光層を、他方の上に、光が入射した部分の抵抗値が変化する光導電層を、形成する発光・導電層形成工程と、前記発光層上に第3電極を、前記光導電層上に第4電極を、形成する第2電極形成工程と、を備えることを特徴とする。この発明によれば、同一材料から形成可能な層や電極がある場合、それらを1つの工程で形成することができる。従って、撮像装置の製造工程が簡単になり、製造コストを低減することができる。

【0016】前記第1電極形成工程は、前記基板の性質が変化しない温度で、前記第1電極及び前記第2電極を

形成する工程を備えてもよい。このようにすると、基板として、特殊な材質で形成された高価なものを使用する必要がない。よって、撮像装置の製造コストを低減することができる。

【0017】前記第1電極形成工程は、同一材料で前記第1電極及び前記第2電極を形成する工程を備えてもよい。前記発光層は、複数の層から構成され、前記第1電極形成工程は、前記発光層を構成する複数の層の内、少なくとも1つを、前記光導電層と同一材料で形成する工程を備えてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の第1の実施の形態にかかる撮像装置について図面を参照して説明する。図1は、第1の実施の形態にかかる撮像装置の構成図である。図1(a)は、撮像装置の平面図であり、図1(b)は、図1(a)のB-B'断面図である。撮像装置は、1次元の撮像装置であり、図1に示すように、撮像部100と、電圧印加部200と、読出部300と、制御部400と、から構成されている。

【0019】撮像部100は、図1に示すように、基板110と、アドレス電極120と、有機EL(エレクトロルミネッセンス)層130と、共通電極140と、データ電極150と、PC(光導電)層160と、対向電極170と、絶縁層180と、光学フィルム190と、平坦膜210と、から構成されている。なお、図1(a)では、絶縁層180、光学フィルム190、及び、平坦膜210を図示していない。

【0020】基板110は、例えば、ガラス基板である。アドレス電極120は、基板110上に複数設けられ、所定間隔で一直線に並ぶように形成されている。また、アドレス電極120は、電圧印加部200に接続され、例えば、低抵抗のアルミニウム合金で有機EL層130が発光する光を反射する性質の材料からなり、アノード電極として機能する。なお、アドレス電極120の形成間隔(所定間隔)は、撮像装置の解像度に応じて決定される。例えば、解像度が500DPI(dots per inch)である場合、アドレス電極120は、1インチ当たり500個形成されるように、50.8μm程度の間隔で形成される。

【0021】有機EL層130は、図1(b)に示すように、正孔輸送層131と、発光層132と、電子輸送層133と、から構成され、アドレス電極120上に形成されている。正孔輸送層131は、例えば、N,N'-ジ(α-ナフチル)-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(以下α-NPD)からなり、所定の波長域を受光すると光導電作用を発生することから後述するPC層160の材料にも適用される。発光層132は、例えば、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニレン)ビフェニル(DPVBi)96wt%と4,4'-ビス(2-カルバゾールビニレン)ビフェニル(BCzVBi)4wt%の混合物か

ら構成されている。電子輸送層133は、トリス(8-キノリノレート)アルミニウム錯体(以下Alq3)からなる。

【0022】共通電極140は、光学的に透明な電極であり、有機EL層130上に形成され、カソード電極として機能し、接地されている。共通電極140は、電子輸送層133との界面側に設けられた、例えば、厚さが約5nmの低い仕事関数を有する金属(マグネシウム

(Mg)やリチウム(Li)等)を含む電子注入層と、電子注入層上に設けられた厚さが50nm以上のITO等の透明電極と、の2層構造であり、全体として有機EL層130の発光する波長域のうちのPC層160が励起する波長域に対し高い透過性を示す。

【0023】上記有機EL層130は、アドレス電極120と共通電極140との間に3~10(V)程度の順バイアス電圧を印加されることによって発光する。具体的には、電圧を印加されると、正孔輸送層131からは正孔が、電子輸送層133からは電子が、それぞれ発光層132に注入される。そして、発光層132は、注入された正孔と電子との再結合で放出されるエネルギーを利用して発光する。このように、有機EL層130では、電圧を印加されて正孔及び電子を注入された領域が発光する。このため、電圧を印加する領域を変えることによって、有機EL層130の発光領域を変えることができる。即ち、電圧を印加するアドレス電極120を選択することによって、有機EL層130の発光領域を変更することができる。

【0024】データ電極150は、アドレス電極120に隣接し、アドレス電極120が並んでいる方向に平行となるように基板110上に形成されている。また、データ電極150は、読出部300に接続されている。データ電極150の材質は、アドレス電極120と同様の金属を適用することができる。PC層160は、データ電極150上に形成されている。PC層160は、有機EL層130の正孔輸送層131と同一の材料から形成されることができ、所定の波長域の光が入射すると、その部分の厚さ方向の抵抗が低下する。

【0025】対向電極170は、光学的に透明な電極であり、PC層160上に形成され、接地されている。対向電極170の材質は、共通電極140の材質と同一とすることができる。絶縁層180は、例えば、低温で成型可能な有機化合物または無機化合物等から形成され、共通電極140及び対向電極170を覆うように、基板110上に形成されている。また、絶縁層180の表面は、平坦化されている。

【0026】光学フィルム190は、有機EL層130から放出された光を所定領域内に制限するために、絶縁層180上に形成されている。また、光学フィルム190は、図1(b)に示すように、例えば、ルーバフィルム191と、遮光膜192と、から構成されている。

ルーバフィルム191には、図2(a)に示すように、各アドレス電極120に沿って延在される複数の光反射膜191aが所定間隔で形成されている。この光反射膜191aの間隔は、モアレ縞が発生しない程度に、アドレス電極120の形成間隔、即ち、有機EL層130の発光間隔以下に設定されている。遮光膜192は、ルーバフィルム191上に形成されており、その開口領域は、ルーバフィルム191の光反射膜191aに垂直な方向に延在して形成されている。これにより、有機EL層130からのEL光は、図2(c)に示すように、発光領域に対応するルーバフィルム191の光反射膜191a内に閉じ込められ、遮光膜192の開口領域から撮像対象物に照射される。

【0027】平坦膜210は、遮光膜192の上方に形成され、必ずしも遮光膜192と接触している必要はないが、光路が短い方がフォトセンスの精度が高いため遮光膜192と接触している方が望ましい。平坦膜210は、有機EL層130の発光する波長域のうちのPC層160が励起する波長域に対し高い透過性を示し、撮像対象物が接触する表面が平坦な形状になっている。また、平坦膜210は、撮像対象物の接触面であり、撮像部100を保護する役割も兼ねている。平坦膜210には、図示せぬ圧力センサ等が設けられており、この圧力センサが、撮像対象物の平坦膜210への接触を検知する。

【0028】電圧印加部200は、複数のアドレス電極120に接続され、アドレス電極120に1つずつ順に所定の電圧を印加する。これによって、有機EL層130への電圧印加領域が順にずれ、有機EL層130の発光領域を順にずらすことができる。

【0029】読出部300は、データ電極150に接続され、データ電極150を所定電位に帯電させ、また、データ電極150の電位変化を検出する。上記したように、PC層160では、光が入射した部分の抵抗が下がるので、データ電極150の電位変化によって、PC層160に光が入射したことがわかる。

【0030】制御部400は、平坦膜210に設けられた図示せぬ圧力センサ等に接続され、撮像対象物が平坦膜210に接触したことを検知する。また、制御部400は、電圧印加部200及び読出部300に接続され、接触検知に伴って電圧印加部200及び読出部300の動作を制御する。制御部400の具体的な動作については、後述する。

【0031】次に、上記撮像装置を構成する撮像部100の製造方法について説明する。図3は、撮像部100の各製造工程を示す断面図である。初めに、基板110上に、真空蒸着等によって電極膜を形成する。そして、フォトリソグラフィやエッチング等によって電極膜をパターニングし、アドレス電極120及びデータ電極150を形成する(図3(a))。なお、この工程では、

上記したように、アドレス電極120の形成間隔が、撮像装置の解像度に対応するようにパターンニングする。

【0032】次に、フォトリソグラフィや真空蒸着等によって、アドレス電極120上に正孔輸送層131を、データ電極150上にPC層160をそれぞれ形成する(図3(b))。上記したように、正孔輸送層131及びPC層160となる α -NPDは同一であるため、正孔輸送層131とPC層160を同時に形成することができる。続けて、正孔輸送層131上に、フォトリソグラフィや真空蒸着等によって、発光層132及び電子輸送層133を順に形成する(図3(c))。

【0033】そして、真空蒸着やエッチング等によって、電子輸送層133上に共通電極140を、PC層160上に対向電極170を、それぞれ形成する(図3(d))。この工程でも、上記したように、共通電極140及び対向電極170の材質は同一であるため、共通電極140と対向電極170を同時に形成することができる。

【0034】その後、シラノール(Si(OH)₄)等を回転塗布し、撮像部100上の全面に絶縁層180を形成する。続けて、絶縁層180上に、ルーバフィルム191及び遮光膜192を順に装着し、遮光膜192上に平坦膜210を形成し(図3(e))、図1に示した撮像装置を完成する。

【0035】以上のように、アドレス電極120のみを撮像装置の解像度に対応するように微細にパターンニングする。即ち、アドレス電極120のみを微細に形成すれば、アドレス電極120以外を微細に加工する必要がない。よって、その分撮像部100を簡単に製造することができ、製造コストを低減することができる。

【0036】次に、上記した撮像装置の動作について説明する。以下では、例として、撮像対象物が指である場合について説明する。初めに、図4に示すように、撮像装置の平坦膜210上に撮像対象である指500を接触させる。指500が平坦膜210に接触すると、制御部400は、平坦膜210に設置された図示せぬ圧力センサを介して、指500の平坦膜210への接触を検知すると、制御部400は、電圧印加部200及び読出部300を制御して、以下に示す撮像処理を行い、指500を撮像する。

【0037】図5は、制御部400が行う撮像処理を示すフローチャートである。初めに、指500の凸部が平坦膜210に接触すると圧力センサが検知することにより制御部400が、読出部300を制御して、データ電極150を所定電位(0V以外)に帯電させる(ステップS101)。

【0038】データ電極150の帯電後、制御部400は、電圧印加部200を制御して、1つのアドレス電極120、例えば、一番端のアドレス電極120に所定の電圧を印加する(ステップS102)。これによって、

電圧を印加されたアドレス電極120に対応する部分の有機EL層130が、電圧を印加されて発光する。有機EL層130からのEL光は、ルーバフィルム191によって、有機EL層130の発光領域に対応する部分に閉じ込められ、そのうち出射角が高い成分はルーバフィルム191の光反射膜191aで反射を繰り返すことにより減衰され、フォトセンスに不十分な光量となり、出射角の低い成分は指500に至るまで反射回数が少なく、フォトセンスに十分な光量で遮光膜192の開口領域から指500に照射される。したがって、平坦膜210との界面に屈折率の低い空気等しかない場合、光は平坦膜210の界面を越えて出射される。なお、出射角は、有機EL層130の法線方向を0°とする。

【0039】遮光膜192の開口領域内で、指500のうち指紋の画像を構成する凸部は平坦膜210に接触しているため、照射されたEL光は、凸部と平坦膜210との界面で反射される。一方、遮光膜192の開口領域内で、指500のうち指紋の画像を構成する凹部はルーバフィルム191に接触していないため、照射されたEL光のほとんどは、平坦膜210の界面を通過して指の凹部に入射し、内部で散乱を繰り返している間に減衰する。このようにして指500の凸部によって反射されたEL光は、再び遮光膜192及びルーバフィルム191を通過し、対向電極170を介してPC層160に入射する。PC層160では、上記したように、光が入射した部分の抵抗が下がる。これによって、PC層160に電流が流れ、データ電極150の電位が変化する。PC層160は広範囲に亘り連続して形成されているため、反射光はPC層160の一部に入射されれば十分フォトセンスできる。

【0040】制御部400は、読出部300を介して、データ電極150の電位変化を検出する(ステップS103)。このように、データ電極150の電位変化を検出することによって、電圧を印加されたアドレス電極120に対応する領域のルーバフィルム191に、指500が接触しているか否かを判別することができる。次に、制御部400は、全てのアドレス電極120に電圧を印加したか否かを判別する(ステップS104)。

【0041】全アドレス電極120に電圧を印加していないと判別した場合(ステップS104; NO)、制御部400は、ステップS101にリターンし、電圧が印加されたアドレス電極120に隣接したまだ電圧を印加していないアドレス電極120に対して上記処理を繰り返し順次所定方向のアドレス電極120に電圧を印加することで所定方向の画像データを得ることができる。

【0042】全アドレス電極120に電圧を印加したと判別した場合(ステップS104; YES)、指500の横方向に複数に分解されたうちの一部の画像データを取り込んだことになる。次いで、指500が平坦膜210を押し続けながら平坦膜210上でスライドさせてい

るかどうか判別する(ステップS105)。ステップS105でYESの場合、指500のうち画像データを取り込んだ領域と異なる領域をフォトセンスするため、ステップS101～ステップS104を繰り返し、指500を平面的に画像データとして取り込む。指500を平坦膜210を押してない或いはスライドさせてない場合(ステップS105;NO)、制御部400は、撮像処理を終了する。制御部400は、以上の撮像処理で得たデータを使用して、像の照合や印刷等の予め決められた処理を行う。

【0043】以上に示したように、撮像装置では、撮像対象物に照射する光を発光する有機EL層130と、撮像対象物からの反射光を受光するPC層160とを同一基板110上に並べて形成している。このため、アドレス電極120とデータ電極150、有機EL層130の正孔輸送層131とPC層160、及び、共通電極140と対向電極170、をそれぞれ同一材質とすることによって、それぞれを同一工程で形成することができる。従って、撮像装置の製造コストを低減することができる。

【0044】また、撮像対象物の接触面には、保護フィルムの役割も有する平坦膜210が形成されているので、撮像対象物を密着させることによる、従来のような素子破壊等が発生しにくい。従って、撮像装置の動作信頼性を向上することができる。

【0045】さらに、撮像部100の製造工程で、プラズマCVD(化学気相成長)法等の高温プロセスを使用していないので、基板110に高価な高融点ガラス等を使用する必要がない。これによっても、撮像装置の製造コストを低減することができる。また、有機EL層130は数(V)～10(V)程度で十分発光できるので低電圧で駆動できる。

【0046】次に、本発明の第2の実施の形態にかかる撮像装置について図面を参照して説明する。図6は、第2の実施の形態にかかる撮像装置の構成図である。図6(a)は、撮像装置の平面図であり、図6(b)は、図6(a)のB-B'断面図である。

【0047】第2の実施の形態にかかる撮像装置は、1次元の撮像装置であり、第1の実施の形態と同様に、撮像部100と、電圧印加部200と、読出部300と、制御部400と、から構成されている。

【0048】撮像部100は、図6に示すように、基板110と、アドレス電極120と、有機EL層130と、共通電極140と、データ電極150と、PC層160と、対向電極170と、絶縁層180と、光学フィルム190と、平坦膜210と、から構成されている。なお、図6(a)では、絶縁層180、光学フィルム190、及び、平坦膜210を図示していない。

【0049】撮像部100では、以下に示す点が第1の実施の形態と異なる。アドレス電極120及びデータ電

極150は、第1の実施の形態と同様に、基板110上に形成されているが、その材質は、光学的に透明な、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)等である。なお、アドレス電極120の形成間隔(所定間隔)は、撮像装置の解像度に依じて決定される。

【0050】共通電極140及び対向電極170は、第1の実施の形態と同様に、それぞれ有機EL層130、PC層160上に形成されているが、その材質は、低い仕事関数を有する金属(マグネシウム(Mg)やリチウム(Li)等)を含む合金である。絶縁層180は、第1の実施の形態と同一の材質から形成され、共通電極140及び対向電極170を覆って封止し、温度や湿気等の外部環境から、撮像部100を保護する。

【0051】光学フィルム190は、基板110の、アドレス電極120及びデータ電極150が形成されていない側に装着されている。なお、上記以外の撮像装置の構成は、第1の実施の形態と実質的に同一である。また、以上のように基板110側に撮像対象物を接触させる構成とした場合、有機EL層130からの光が、基板110中で広がってしまわないように、基板110の厚さを設定する。

【0052】以上の構成によって、有機EL層130からのEL光は、アドレス電極120、基板110、ルーバフィルム191、遮光膜192、及び平坦膜210を介して、撮像対象物に照射される。そして、撮像対象物によって反射された光は、平坦膜210、遮光膜192、ルーバフィルム191、基板110、及び、データ電極150を介して、PC層160に入射する。

【0053】次に、以上のような構成の撮像装置の製造方法について説明する。第1の実施の形態と同様の工程により、基板110上に、アドレス電極120、有機EL層130、共通電極140、データ電極150、PC層160、対向電極170、及び、絶縁層180を形成する。そして、基板110に、遮光膜192、191及び平坦膜210をこの順で装着し、図6に示した撮像装置を完成する。以上のようにして形成された撮像装置の動作は、第1の実施の形態と実質的に同一である。

【0054】以上に示したように、第2の実施の形態にかかる撮像装置でも、撮像対象物に照射する光を発光する有機EL層130と、撮像対象物からの反射光を受光するPC層160とを同一基板110上に並べて形成している。このため、アドレス電極120とデータ電極150、有機EL層130の正孔輸送層131とPC層160、及び、共通電極140と対向電極170、をそれぞれ同一材質とすることによって、それぞれを同一工程で形成することができる。従って、撮像装置の製造コストを低減することができる。

【0055】さらに、撮像部100の製造工程で、プラズマCVD(化学気相成長)法等の高温プロセスを使用しないので、基板110に高価な高融点ガラス等を使用

する必要がない。これによっても、撮像装置の製造コストを低減することができる。

【0056】次に、本発明の第3の実施の形態にかかる撮像装置について図面を参照して説明する。本実施の形態では、図7に示すようにアドレス電極120、有機EL層130、及び共通電極140で構成された有機EL素子、並びに電圧印加部200を、フォトセンス光発生回路600に置き換えた点を除き、第1の実施の形態と同様の構成である。

【0057】フォトセンス光発生回路600は、光信号発生回路610とシフトレジスタ620とから構成され、光信号発生回路610は、制御部400から出力される電圧信号に応じて、光信号J、K、光クロック信号φを生成し、シフトレジスタ620に出力する。シフトレジスタ620は、各段毎に配置されるJK-フリップフロップで構成される。

【0058】図8(a)は、JK-フリップフロップの回路図であり、6個のNAND1~6で構成されている。図8(b)は、図8(a)のJK-フリップフロップの等価回路図であり、各NAND1~6は、アノード電極、カソード電極、そしてこれら電極に挟まれた有機EL層からなる有機EL素子701と、入力端子の数に応じて有機EL素子701に並列に接続された、光の入射に応じて内部抵抗が変わる2個乃至4個の可変抵抗素子702から構成されている。

【0059】有機EL素子701及び可変抵抗素子702の両端は、それぞれ電源電圧V_{dd}及びグランドに接続されている。可変抵抗素子702は、一対の電極とこれら電極の間に介在する光導電層で構成され、一対の電極のうち一方の電極をデータ電極150と同一材料で同一プロセスで形成し、光導電層をPC層160と同一材料で同一プロセスで形成し、他方の電極を対向電極170と同一材料で同一プロセスで形成することができる。

【0060】各NAND1~6の出力信号、入力信号はいずれも可変抵抗素子702を低抵抗化する波長域を含む光であり、各NAND1~6の出力信号は、全て有機EL素子701の発光する光信号となる。このためシフトレジスタ620の有機EL素子から光信号が順次発光することにより、シフトレジスタ620の次段に信号をシフトするとともに平坦膜210まで照射することができる。また、各入力信号及び出力信号は、平坦膜210に照射するフォトセンス光を除き、周囲を遮光された導光路により伝達されるため、各光信号により誤動作することがない。

【0061】上記シフトレジスタ620は、JK-フリップフロップで構成されたものであるが図9に示すようなD-フリップフロップで構成されたものでもよい。このとき光信号発生回路610は、制御部400からの電圧信号に応じて光信号C、DをD-フリップフロップに出力することはいうまでもない。

【0062】なお、第1~第3の実施の形態で示した撮像装置で撮像する際、撮像対象物を移動させて、2次元の像を撮像するものであるが、例えば、平坦膜210の表面に、撮像対象物の移動速度を測定するローラを設け、制御部400は、ローラを介して撮像対象物の移動速度を検知するように設定する。撮像時には、制御部400は、上記撮像処理(図5)を撮像対象物の移動と共に複数回繰り返すが、1回の撮像処理(1走査)を開始するタイミングを、撮像対象物の移動速度によって制御する。具体的には、制御部400は、撮像対象物の移動速度が大きいかほど、走査のタイミングを早くする。あるいは、所定の速度で撮像対象物をフォトセンスするように設定し、撮像対象物を平坦膜210上で移動させて撮像対象物の複数の画像データを取り込み、画像データのうち重複している画像部分を重ね合わせるにより1つの平面的な画像を得るように制御してもよい。

【0063】また、第1及び第2の実施の形態で示した撮像装置で、図10に示すように、アドレス電極120とデータ電極150とを入れ替えたような構成としてもよい。具体的には、データ電極150は、所定間隔で一直線に並ぶように基板110上に形成され、アドレス電極120は、データ電極150に隣接し、データ電極150が並んでいる方向に平行となるように基板110上に形成される。撮像時には、初めに、読出部300が複数のデータ電極150を帯電させる。次に、電圧印加部200は、アドレス電極120に電圧を印加し、全撮像領域に渡って有機EL層130を発光させる。撮像対象物によって反射された光は、PC層160に入射する。PC層160では、光が入射した部分の抵抗が下がり、PC層160の抵抗が低下した部分に対応するデータ電極150の電位が変化し、制御部400は、読出部300を介してこの電位変化を検出する。第1及び第2の実施の形態と同様に、有機EL層130からの光は、ルーバフィルム191によって所定領域内に閉じ込められている。このため、電位変化したデータ電極150に対応する領域内に、撮像対象物が平坦膜210に接触していることがわかる。

【0064】さらに、第2の実施の形態で示した撮像装置は、上記したように、撮像部100の製造に高温のプロセスを用いていないため、基板110を除いた構成であってもよい。即ち、ルーバフィルム191を基板110の代わりに使用し、ルーバフィルム191上に直接、アドレス電極120やデータ電極150を形成してもよい。

【0065】また、有機EL層130からの光を所定領域内に制限するために、ルーバフィルム191の代わりに、画素毎に設けられたレンズ等を使用してもよい。有機EL層130とPC層160は、それぞれの特性を向上するために、別々の材料で形成されてもよい。また、正孔輸送層131とPC層160はアモルファスシ

リコンから形成されてもよい。

【0066】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によって、低電圧で駆動でき、装置を薄型化に伴い高精度に撮像することができる。また、同一材料から形成可能な層や電極がある場合、それらを1つの工程で形成することができる。従って、撮像装置の製造工程が簡単になり、製造コストを低減することができる。また、本発明では、基板の性質が変化しない温度で、第1電極及び第2電極を形成するので、基板として、特殊な材質で形成された高価なものを使用する必要がない。よって、撮像装置の製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、第1の実施の形態にかかる撮像装置の構成を示す平面図である。(b)は、(a)のB-B'断面図である。

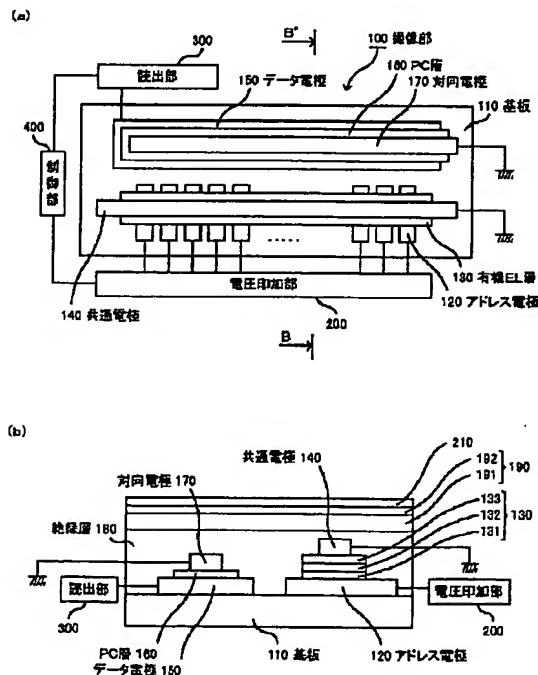
【図2】(a)は、ルーバフィルムの構成を示す図である。(b)は、遮光膜の構成を示す図である。(c)は、ルーバフィルム及び遮光膜を光が通過している状態を示す図である。

【図3】第1の実施の形態にかかる撮像装置の製造工程を示す図である。

【図4】撮像装置で撮像している状態を示す図である。

【図5】制御部が行う撮像処理を示すフローチャートである。

【図1】



【図6】(a)は、第2の実施の形態にかかる撮像装置の構成を示す平面図である。(b)は、(a)のB-B'断面図である。

【図7】第3の実施の形態にかかる撮像装置の構成を示す平面図である。

【図8】(a)は、JK-フリップフロップの回路図である。(b)は、シフトレジスタを構成するJK-フリップフロップを発光素子と光可変抵抗素子で構成することを示す回路図である。

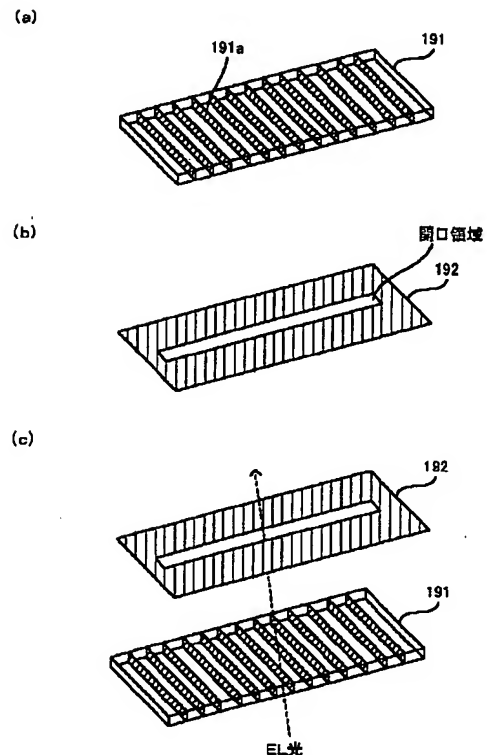
【図9】発光素子と光可変抵抗素子で構成するD-フリップフロップを示す回路図である。

【図10】撮像装置の他の構成を示す図である。

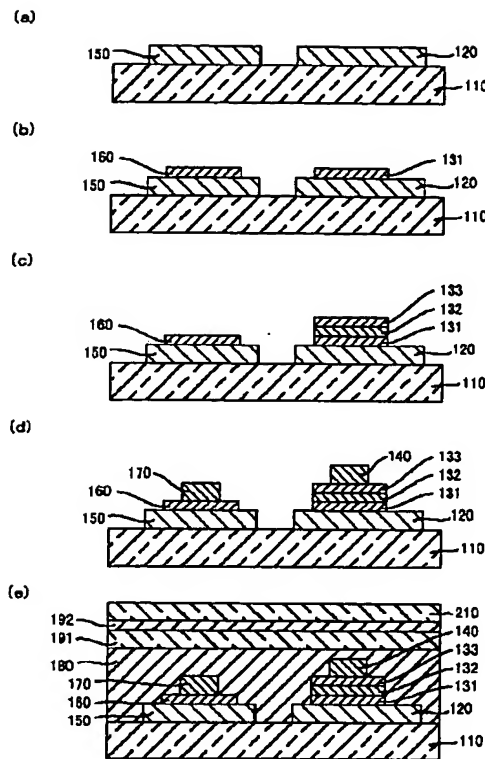
【符号の説明】

100…撮像部、110…基板、120…アドレス電極、130…有機EL層、131…正孔輸送層、132…発光層、133…電子輸送層、140…共通電極、150…データ電極、160…PC（光導電）層、170…対向電極、180…絶縁層、190…光学フィルム、191…ルーバフィルム、191a…光反射膜、192…遮光膜、200…電圧印加部、210…平坦膜、300…読出部、400…制御部、500…指、600…フォトセンス光発生回路、610…光信号発生回路、620…シフトレジスタ、701…有機EL素子、702…可変抵抗素子

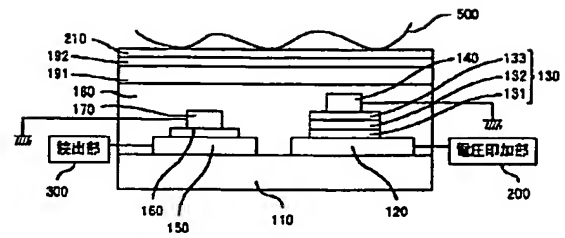
【図2】



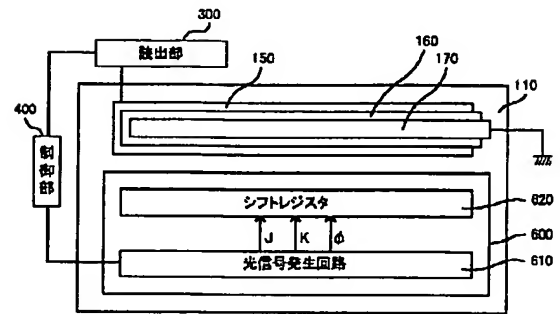
【図3】



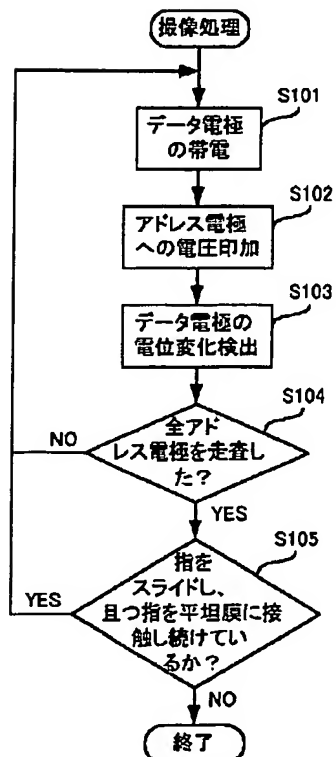
【図4】



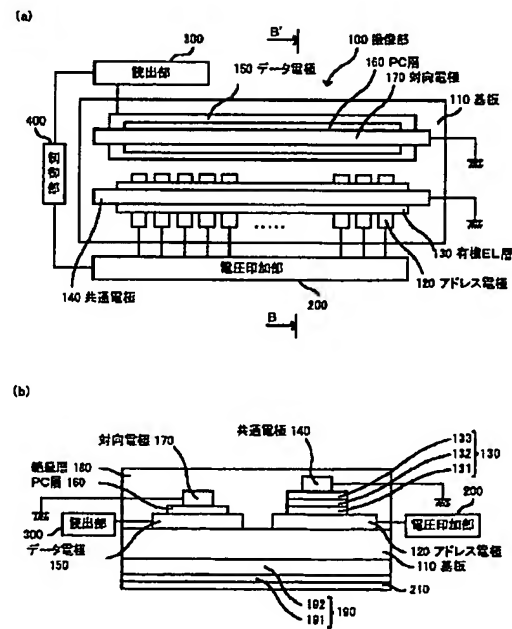
【図7】



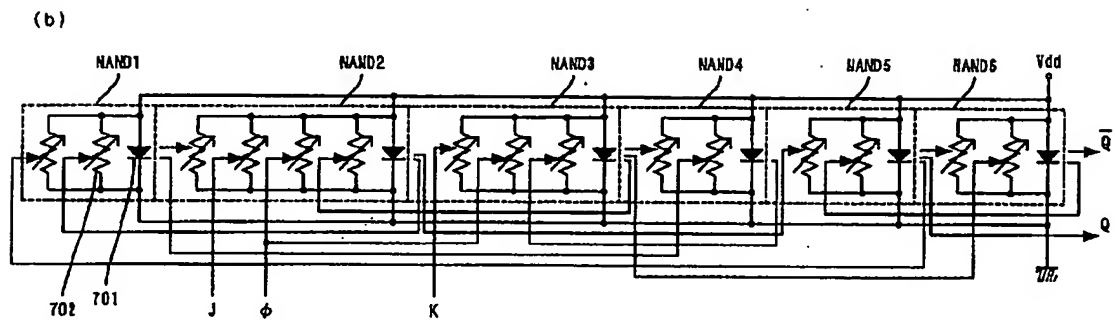
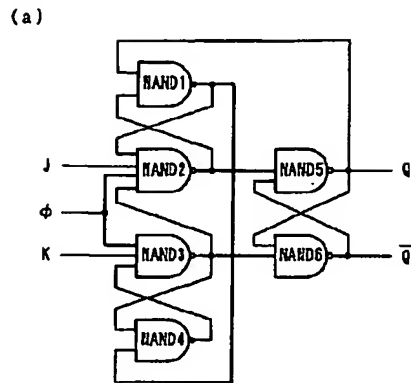
【図5】



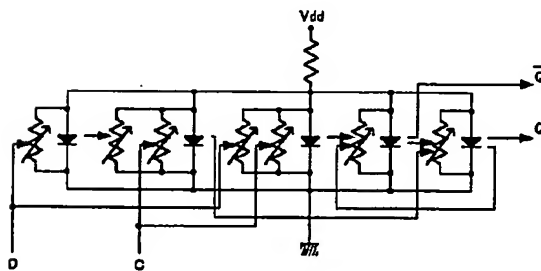
【図6】



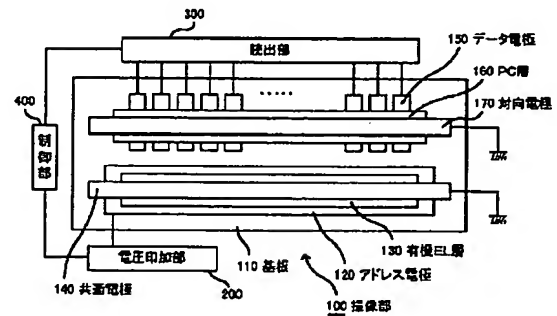
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 CA01 CC00 CC01
 DA00 DB03 EB00 FA01 GA00
 4M118 AA10 AB01 AB09 BA02 CA14
 CB06 CB20 FC02 GA04 GB13
 GD04
 5C024 CA31 EA10 GA04
 5C051 AA01 BA04 DA06 DB01 DB04
 DB05 DB06 DB08 DB18 DB28
 DC02 DC05 DC07 DD04